

Мурадян Л. А.,

к. т. н., доцент кафедри «Вагоны и вагонное хозяйство»,

Шапошник В. Ю.,

инженер отраслевой научно-исследовательской лаборатории «Вагоны» (ОНИЛ «Вагоны»),

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна,

Винстрот Бернд Уве,

заместитель директора по инновациям,

Муковоз С. П.,

заместитель главного инженера,

ООО «Белоцерковский завод «Трибо», г. Белая Церковь

ИСПЫТАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ УКРАИНЫ

Представлены результаты испытаний представителями ДНУЖТ тормозных колодок грузовых вагонов производства SOBRA TG и пассажирских вагонов ООО «Белоцерковский завод «Трибо» для железных дорог Украины.

В настоящее время активно ведутся работы по развитию тормозных колодок подвижного состава железных дорог. Появляются новые материалы и типы колодок, улучшаются характеристики уже зарекомендовавших себя колодок [1–3].

Одним из направлений развития стали колодки с металлическими вставками (составные колодки). Сотрудники ОНИЛ «Вагоны», кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ДНУЖТ, УкрНИИВ, ООО «Белоцерковский завод «Трибо» и фирмы RFPS (США) провели сравнительные испытания тормозных колодок SOBRA TG типа V641-PV производства фирмы RFPS (США), имеющих две разнесенные металлические вставки. Колодки устанавливались на полувагонах с тележками модели 18-100. Опытные вагоны курсировали в замкнутом маршруте Кривой Рог (Украина) – Кошице (Словакия). По окончании испытаний состояние поверхности катания всех колес на вагонах, оборудованных колодками V641-PV, было удовлетворительное, дефекты не выявлены. Незначительные дефекты поверхности катания колес, обнаруженные перед началом испытаний, развития не получили и были частично или полностью устранены (рис. 1). На вагонах с композиционными колодками из материала 2TP-11, 2TP-11-01 были выявлены типичные для композиционных колодок дефекты поверхности катания колес (рис. 2).

По результатам осмотра колодки V641-PV выявлены незначительные металлические включения, встречались трещины и отколы, чаще всего в местах



Рис. 1. Поверхность катания колес (колодки V641-PV)



Рис. 2. Дефекты поверхности катания колес (колодки 2TP-11 и 2TP-11-01)

соединения композиционного материала и чугунной вставки (рис. 3).

У композиционных тормозных колодок обнаружены металлические включения, отколы композиции, дефекты поверхности трения (рис. 4).

Результаты испытаний показали, что состояние поверхности катания колес под действием колодок с металлическими вставками лучше, чем у серийных

композиционных колодок. Выявленные дефекты колодок представители фирмы RFPS используют для анализа прочности и дальнейшего улучшения конструкции. Более детальные результаты испытаний колодок V641-PV приведены в статье [4].

На ООО «Белоцерковский завод «Трибо» разработана отечественная безасбестовая тормозная колесосберегающая



Рис. 3. Дефекты тормозных колодок с чугунными вставками



Рис. 4. Дефекты композиционных тормозных колодок

колодка для пассажирских вагонов 2ТР-155 (рис. 5).



Рис. 5. Тормозная колодка 2ТР-155 с двумя чугунными вставками производства ООО «Белоцерковский завод «Трибо», установленная на пассажирском вагоне

Колодка имеет две чугунные разнесенные вставки, основной композиционный материал — Тр122. ОНИЛ «Вагоны», кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство» ДНУЖТ совместно с отделом по разработке новых изделий Tribo R&D провела комплексные испытания этих колодок.

При проведении стационарных испытаний на сдвиг чугунной вставки, при нагрузке 15 кН, вставки оставались прочно соединены с каркасом. На ООО «Испытательная лаборатория фрикционных изделий «Евротест» проведены испытания по определению как эффективности торможения, так и температу-

ры поверхности катания колеса на динамометрическом стенде. Температура фиксировалась в процессе испытаний по программе норм безопасности, торможения проводились со скоростью 50, 90, 120, 140, 160 км/ч при нажатиях 10 кН и 20 кН. Максимальные температуры достигались при торможении с максимальными скоростями и максимальными нажатиями. Тормозная колодка 2ТР-155 сравнивалась с типовой композиционной тормозной колодкой ТИИР-303. Из графика (рис. 7) видно, что практически на всех интервалах торможений при различных скоростях и нажатиях 10 и 20 кН более высокий нагрев колеса наблюдается с колодкой ТИИР-303.

Применение колодки 2ТР-155 должно оказать щадящее воздействие на зону контакта «колодка – колесо», т. к. рабочие температуры колеса при торможении ниже, чем при использовании композиционной колодки.

Еще одно перспективное направление работы ООО «Белоцерковский завод «Трибо» — разработка межсезонной тормозной колодки 2ТР-147 для пассажирских вагонов. В новой колодке применяется материал с измененной рецептурой, без использования асбеста [5]. Коэффициент трения колодки 2ТР-147 полностью повторяет коэффициент трения чугунного аналога. Такая колодка может эксплуатироваться независимо от времени года, при этом рычажная передача остается отрегулированной под чугунные колодки.

Колодки типа 2ТР-155 и 2ТР-147 (рис. 6) прошли сравнительные эксплуатационные испытания. Опытные колодки были установлены на вагонах поезда № 49/50 сообщением Киев – Трускавец, в котором также эксплуатировались колодки ТИИР-303 и чугунные колодки типа «С».

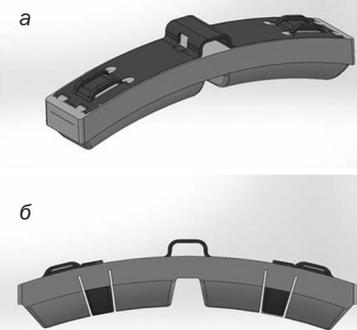


Рис. 6. Тормозные колодки производства ООО «Белоцерковский завод «Трибо»: а — колодка 2ТР-147; б — колодка 2ТР-155

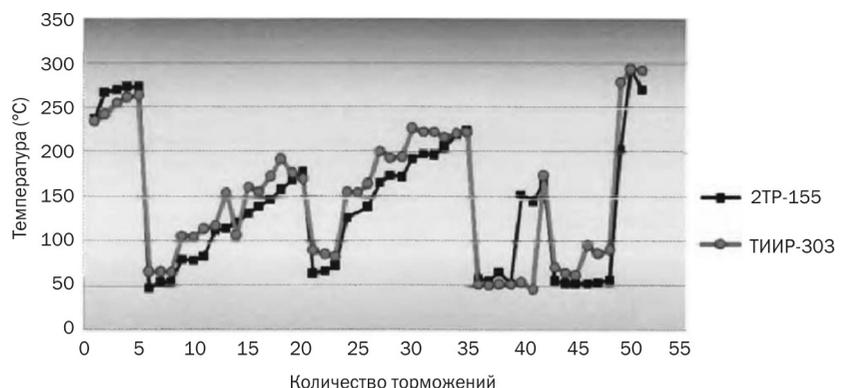


Рис. 7. Температуры поверхности катания колеса на динамометрическом стенде

За девять месяцев эксплуатации, в период с 06.03.2014 по 24.12.2014 г., повреждения поверхности катания колес при эксплуатации с колодками 2ТР-155 и 2ТР-147 отсутствовали, а у колес с колодками ТИИР-303 зарегистрирован дефект поверхности катания — «термическая сетка».

Механические повреждения и перенос металла с колеса на рабочую поверхность колодок 2ТР-155 и 2ТР-147 отсутствовали (рис. 8). В зимний период на колодках ТИИР-303 встречались случаи переноса металла на поверхность колодки.



Рис. 8. Состояние тормозных колодок 2ТР-155 (пробег 120 тыс. км)



Рис. 9. Состояние колодок ТИИР-303 в зимний период

Незначительные дефекты поверхности катания колес, обнаруженные перед установкой опытных колодок 2ТР-155 с чугунными вставками, в период их эксплуатации были устранены, состояние поверхности катания улучшилось (рис. 10).

Полученные экспериментальные данные изменения толщин тормозных колодок в эксплуатации обработаны в программном комплексе «Статистика». Получены зависимости толщин тормозных колодок от пробега с прогнозированием ресурса колодки. Самую высокую износостойкость имеют колодки с чугунной вставкой 2ТР-155

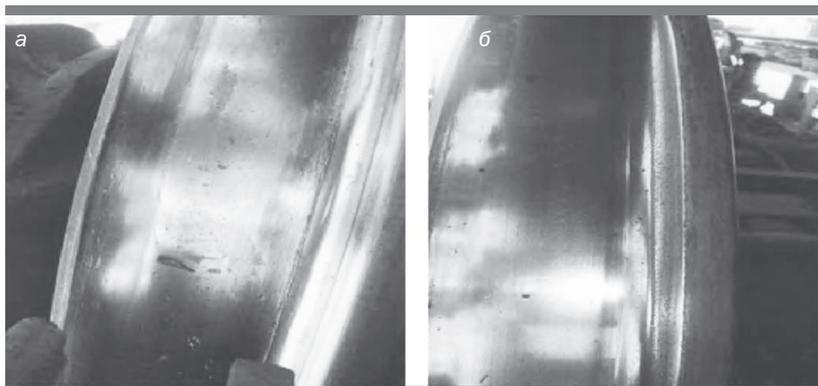


Рис. 10. Состояние поверхности катания колеса: а — до проведения испытаний; б — после пробега с колодками 2ТР-155

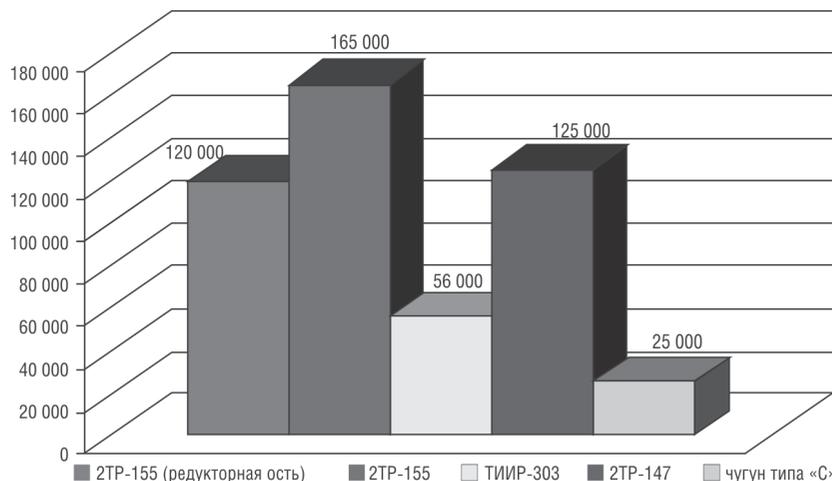


Рис. 11. Сравнение жизненного цикла различных типов колодок

и межсезонная колодка 2ТР-147 (рис. 11).

Применение чугунных колодок из-за малого их ресурса приведет к увеличению эксплуатационных расходов.

Выводы. Результаты испытаний колодок со вставками отечественного производителя и колодок производства США подтвердили способность таких колодок уменьшать количество дефектов поверхности катания колеса.

Стандовые испытания колодки 2ТР-155 показали способность такой колодки уменьшать нагрев колеса при торможении. Эта колодка может применяться круглый год на всех осях вагона, в том числе редукторной.

Применение межсезонной колодки 2ТР-147 снимает необходимость в сезонной замене тормозных колодок на пассажирских вагонах.

По результатам испытаний жизненный ресурс новых колодок произ-

водства ООО «Белоцерковский завод «Трибо» выше чугунных колодок типа «С» и композиционных ТИИР-303.

Локомотив

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мурадян Л. А. Пути развития, тенденции и перспективы дальнейшего совершенствования тормозной колодки рельсового подвижного состава / Л. А. Мурадян, В. Ю. Шапошник, С. В. Винокурова // Вагоны и вагонное хозяйство, 2015. — № 5-6. — С. 32-34.
2. Peter Palko Brzdenie kol'ajovych vozidiel a typu brzdoevych klatikov // Zeleznična doprava a logistika, 2008. — № 1. — С. 8-12.
3. Вуколов Л. А. Композиционные и металлокерамические тормозные колодки для железнодорожного подвижного состава // Тяжелое машиностроение. — 2010. — № 4. — С. 12-14.
4. Бабаев А. М. О тормозных колодках дорог Украины / А. М. Бабаев, Л. А. Мурадян, С. В. Винокурова // Вагоны и вагонное хозяйство. — 2010. — № 4. — С. 43-44.
5. Характер лідера // Магістраль. — 2013. — № 39 (1825).

Материал получен 10.05.2015